

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 23120071150149

UDC _____

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

连续半导体激光器驱动电源系统设计

Design of LD Linear Drive Power Supply System

张爱文

指导教师姓名: 蔡志平 教授

专 业 名 称: 物理电子学

论文提交日期: 2010 年 月

论文答辩日期: 2010 年 月

学位授予日期: 2010 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2010 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

半导体激光器 (LD) 作为光电子系统的核心器件, 在民用及国防上的作用日益重要。半导体激光器具有许多其它激光器无法比拟的优点, 因此广泛应用于光纤通信、工业、军事、科研和医疗等领域。由于半导体激光器应用范围广泛, 其相应的驱动技术也显得越来越重要。

本文主要介绍了连续半导体激光器驱动方式的研究。首先, 简述了半导体激光器的原理, 发展过程和应用状况, 并针对其特性分析了对半导体激光器驱动器的要求。其次, 针对我们的应用要求, 详细分析了各组成模块, 设计了供电电路、防浪涌电路、软启动电路、电流源电路。特别的, 我们对于电路的过流保护功能进行了新颖的设计。现阶段, 人们设计的半导体激光电源一般都具有过流保护功能, 但大多数是在电源过流情况下对电路进行切断以达到保护的目的。这种电源虽然可以保护激光器, 但在某些场合下, 电源的突然中断会导致整个实验平台需要重新启动, 而有些实验平台重新启动会是一个非常繁琐复杂的过程, 甚至会影响到实验结果。还有一种保护措施是电路过流时, 将工作电流限定在最大值, 但激光器长时间工作在最大电流将会影响到其使用寿命。因此, 本设计突破传统模式的束缚设计了一款带有模式切换功能的连续半导体激光电源。电路可以工作在两种模式下: 正常工作模式和保护工作模式, 并且正常工作模式和保护工作模式互不影响。当电路正常时电源工作在正常工作模式下, 当电路出现过流或短路状态时, 触发控制电路, 电路切换到保护工作模式继续工作, 保护工作模式与正常工作模式具有类似的电路结构, 相当于一个后备电源, 并且保护工作模式仍然具有保护电路以加强安全性。

最后, 我们通过单片机PID算法设计了温度控制系统, 温度误差控制在 0.2°C 以内。控制半导体激光器的工作温度, 使其工作在最佳状态。

通过实验调试和不断优化, 我们制作了样机并进行了性能测试, 测试表明样机具有良好的软启动、防浪涌功能, 较低的纹波, 电流稳定度优于 0.03% , 其结果完全达到了我们的要求。

关键词: 半导体激光器; 驱动; 模式切换; 温度控制

ABSTRACT

As the core device of optoelectronic system, semiconductor laser (LD) has become more and more important in civil application and national defense. LD has quite a lot of advantages against other lasers, so it is widely used in optical communication, industrial applications, military, scientific research, medicine and many other fields. Application of LD is so wide that its drive technology becomes more and more important.

In this paper, we study on LD linear drive power supply. Firstly, we briefly introduced the basic principles, development, and the application of LD. According to the characteristics of LD, we analyzed the requirements of its driver. Secondly, to meet our project application, we made a detail analysis on each module. We have designed the power supply circuit, anti-surge circuit, soft-start circuit, and current source circuit. In particular, we have proposed some new ideas such as the over-current protection circuit. Until now, the design of LD drive power normally possess the function of over-current protection, but they usually cut down the circuit when it is over-current. This kind of circuit can protect the LD when it is over-current, but in some occasions, the abrupt interruption of power can lead to restart the experimental platform while restart of some experimental platform will be a very complex process, and even affect the experimental results. There is another kind of over-current protection circuit which will limit the current in the maximum value. But the LD operates long hours at the maximum current will affect their life. Therefore, we propose a mode convert function of LD linear power supply to break the shackles of the traditional model designed. The circuit can operate in two modes: normal operating mode and protection mode, the normal operating mode and protection mode do not affect each other. When the circuit is operating under normal state, it will work in the normal mode, but when the circuit is under over-current or short circuit condition, the control circuit will switch the circuit to protection mode. Both protection mode and normal mode has a similar circuit, serving as a power supply

reserves of normal mode. The protection mode still has a protection circuit to enhance the security.

Finally, we designed temperature control system by SCM PID algorithm. The temperature deviation is lower than 0.2°C . It can control the operating temperature of LD to make sure the LD work under the best condition.

By debug and optimization, we produced a prototype and conducted a performance test. The result shows that it has a good soft start, anti-surge function and low ripple, the current stability is better than 0.03%, and the results can fully met our requirements.

Key words: LD; drive circuit; mode convert; temperature control

目 录

摘 要.....	I
ABSTRACT.....	III
第一章 绪论	1
1.1 研究背景和意义	1
1.2 半导体激光器的发展历史	2
1.3 半导体激光器驱动器国内外研究现状	5
1.4 本论文的研究内容	6
第二章 半导体激光器简介	8
2.1 半导体激光器的工作原理	8
2.2 半导体激光器的结构与输出特性	10
2.3 半导体激光器常见的失效机理分析	12
2.4 半导体激光器对电源的要求	14
2.5 本章小结	15
第三章 连续半导体激光器驱动电路分析与设计	16
3.1 系统设计方案	16
3.2 供电单元设计	17
3.2.1 防浪涌设计	17
3.2.2 供电电路	19
3.3 电流源电路设计	20
3.3.1 电路设计原理	21
3.3.2 电流源电路设计	23
3.4 保护电路与模式切换功能	23
3.4.1 软启动设计	24
3.4.2 过流保护与模式切换功能	24
3.4.3 可控硅的使用	26
3.5 本章小结	30
第四章 温度控制电路设计	31
4.1 半导体激光器的温度特性	31
4.2 温度控制电路的设计与实现	32
4.2.1 系统设计	32
4.2.2 温度传感器	33

4.2.3 A/D 转换.....	34
4.2.4 PID 控制算法.....	36
4.2.5 温控执行电路设计.....	40
4.3 本章小结	43
第五章 样机制作与测试	44
5.1 PCB 制作与电磁兼容设计	44
5.1.1 印制电路板上导线阻抗的影响和解决措施.....	44
5.1.2 印制电路板上元器件布局对抗干扰性能的影响和解决措施.....	45
5.1.3 与外界电路连接的影响和解决措施.....	46
5.1.4 PCB 板的制作.....	46
5.2 热设计	48
5.2.1 散热片.....	48
5.2.2 导热硅胶.....	49
5.2.3 散热器的安装.....	49
5.3 测试结果	50
5.3.1 软启动测试.....	50
5.3.2 防浪涌冲击测试.....	51
5.3.3 纹波测试.....	52
5.3.4 电流稳定度测试.....	53
5.3.5 光功率测试.....	54
5.3.6 温度控制性能测试.....	55
5.4 本章小结	55
第六章 总结与展望	56
附 录.....	58
参考文献.....	59
硕士期间发表的论文	62
致 谢.....	63

CONTENTS

ABSTRACT.....	I
Chapter 1 Preface	1
1.1 Background and significance of the research	1
1.2 Development history of LD.....	2
1.3 Research status of LD in domestic and abroad	5
1.4 Primary content of the thesis.....	6
Chapter 2 Introduction to LD	8
2.1 The work principle of LD	8
2.2 The structure and output characteristics of LD	10
2.3 Failure mechanism analysis of LD.....	12
2.4 Requirements of LD drive power supply	14
2.5 Summary	15
Chapter 3 Analysis and design of LD linear drive power	16
3.1 Design of overall system.....	16
3.2 Design of power supply	17
3.2.1 Design of surge-prevent circuit.....	17
3.2.2 Design of power supply circuit.....	19
3.3 Design of current source	20
3.3.1 Principle of designed circuit	21
3.3.2 Design of current source.....	23
3.4 Protection circuit and mode convert function	23
3.4.1 Design of soft-star circuit.....	24
3.4.2 Over-current protection and mode convert function.....	24
3.4.3 The use of SCR	26
3.5 Summary	30
Chapter 4 Design of temperature control circuit	31
4.1 Temperature characteristics of LD.....	31
4.2 Design and implementation of temperature control circuit	32
4.2.1 System design	32
4.2.2 Temperature sensor	33
4.2.3 A/D converter.....	34
4.2.4 PID control algorithm	36
4.2.5 Design of temperature control operating circuit	40

4.3 Summary	43
Chapter 5 Prototype production and testing	44
5.1 Mamufacture of PCB and design of EMI.....	44
5.1.1 Effects and solutions of wire resistance on PCB	44
5.1.2 Effects and solutions of component layout to anti-interference on	45
5.1.3 Effects and solutions of connection to outside circuit	46
5.1.4 Mamufacture of PCB	47
5.2 Thermal design	48
5.2.1 Heat sink	48
5.2.2 Thermal silica.....	49
5.2.3 Installation of heat sink.....	49
5.3 Test results.....	50
5.3.1 Test of soft-star	50
5.3.2 Test of anti-surge.....	51
5.3.3 Test of ripple	52
5.3.4 Test of current stability	53
5.3.5 Test of optical power	54
5.3.6 Test of temperature control performance.....	55
5.4 Summary	55
Chapter 6 Summary and outlook.....	56
Appendix.....	58
References	59
Publications	62
Acknowledgements	63

第一章 绪论

1.1 研究背景和意义

半导体激光器 (Semiconductor Laser), 又称激光二极管 (Laser Diode), 是以一定的半导体材料做工作物质而产生受激辐射作用的器件。自世界上第一台半导体激光器问世以来, 极大地推动了其它科学技术地发展, 它被认为是二十世纪人类最伟大的发明之一。近十几年来, 半导体激光器的发展更为迅速, 已成为世界上发展最快的一门激光技术^[1]。

与其他类型的激光器相比, 半导体激光器具有以下优点^{[2][3][4][5]}:

- (1) LD是直接的电子—光子转换器, 因而它的转换效率很高。理论上LD的内量子效率可以接近100%, 实际上由于存在某些非辐射复合损失, 其内量子效率要低许多, 但仍可以达到70%以上。
- (2) LD所覆盖的波段范围最广。可以通过选用不同的半导体激光器有源材料或改变多元化合物半导体各组元的组分, 而得到范围很广的激射波长以满足不同的需要。
- (3) LD的使用寿命长。常用的GaAs激光器, 波长900nm(室温)和840nm(77K)器件工作寿命可达几十万~几百万小时, 效率已超过了20%。
- (4) 具有直接调制能力是LD有别于其它激光器的一个重要特点。也正是这点使半导体激光器应用广泛。
- (5) LD体积小、重量轻、价格便宜, 这也是其它激光器无法比拟的。而且所需驱动电压低, 工作时安全。

随着现代科学技术不断发展, 半导体激光器也越来越广泛地应用于军事、工业、通信、医疗等领域^{[6][7][8][9]}。在军事上, 半导体激光器广泛的应用在激光通讯、激光雷达、激光测距、激光制导跟踪、激光武器模拟、激光瞄准与告警、军用光纤陀螺等军事领域^[10]; 在工业上, 半导体激光器可广泛地用于激光打孔、切割、焊接、钎焊、打标、激光烧结、热压成型、激光材料表面硬化处理等方面^[11]; 在通信领域, 由于半导体激光器有着超小型、高效率 and 高速工作的优异特点, 所以这类器件的发展, 一开始就和光通信技术紧密结合在一起, 它在光通信、光变换、

光互连、并行光波系统、光信息处理和光存储、光计算机外部设备的光耦合等方面有重要用途。半导体激光器的问世极大地推动了信息光电子技术的发展,至今,它是当前光通信领域中发展最快、最为重要的激光光纤通信的重要光源。半导体激光器再加上低损耗光纤,对光纤通信产生了重大影响,并加速了它的发展^[12];另外,半导体激光器在医疗、印刷等方面也有得到广泛应用^[13]。

半导体激光器是电流驱动器件,其使用寿命和工作特性很大程度上取决于驱动电源的性能^[14]。由于半导体激光器是一种高功率密度并具有极高量子效率的器件,对于电冲击的承受能力很差,微小的电流将导致光功率输出的极大变化和器件参数(如激光波长,噪声性能,模式跳动)的变化,这些变化直接危及器件的安全使用,因而在实际应用中驱动电源的性能和安全保护有着很高要求,因此,设计一款稳定性高、安全性能好的半导体激光器电源是十分必要的^{[15][16][17][18]}。

1.2 半导体激光器的发展历史

20世纪60年代初期的半导体激光器是同质结型激光器,是在一种材料上制作的pn结二极管,在正向大电流注入下,电子不断地向p区注入,空穴不断地向n区注入。于是,在原来的pn结耗尽区内实现了载流子分布的反转,由于电子的迁移速度比空穴的迁移速度快,在有源区发生辐射、复合,发射出荧光,在一定的条件下发生激光,这是一种只能以脉冲形式工作的半导体激光器。半导体激光器发展的第二阶段是异质结构半导体激光器,它是由两种不同带隙的半导体材料薄层,如GaAs, GaAlAs所组成,最先出现的是单异质结构激光器(1969年)。单异质结注入型激光器(SHLD)是利用异质结提供的势垒把注入电子限制在GaAsP-N结的P区之内,以此来降低阈值电流密度,其数值比同质结激光器降低了一个数量级,但单异质结激光器仍不能在室温下连续工作。

1970年,实现了激光波长为900nm室温连续工作的双异质结GaAs-GaAlAs(砷化镓-镓铝砷)激光器。双异质结激光器(DHL)的诞生使可用波段不断拓宽,线宽和调谐性能逐步提高,其结构的特点是在P型和N型材料之间生长了仅有 $0.2\mu\text{m}$ 厚的、不掺杂的、具有较窄能隙材料的一个薄层,因此注入的载流子被限制在该区域内(有源区),因而注入较少的电流就可以实现载流子数的反转。在半导体激光器件中,目前比较成熟、性能较好、应用较广的是具有双异质结构的电注入式

GsAs二极管激光器。

随着异质结激光器的研究发展,人们想到如果将超薄膜(小于20nm)的半导体层作为激光器的激活层,以至于能够产生量子效应,结果会是怎么样?再加之由于MBE、MOCVD技术的成就,于是,在1978年出现了世界上第一只半导体量子阱激光器(QWL),它大幅度地提高了半导体激光器的各种性能。后来,又由于MOCVD、MBE生长技术的成熟,能生长出高质量超精细薄层材料,之后便成功地研制出了性能更加良好的量子阱激光器。量子阱半导体激光器与双异质结(DH)激光器相比,具有阈值电流低、输出功率高、频率响应好、光谱线窄、温度稳定性好和电光转换效率高等许多优点。QWL在结构上的特点是它的有源区是由多个或单个阱宽约为10nm的势阱所组成,由于势阱宽度小于材料中电子的德布罗意波的波长,产生了量子效应,连续的能带分裂为子能级。因此,特别有利于载流子的有效填充,所需要的激射阈值电流特别低。半导体激光器的结构中应用的主要是单、多量子阱,单量子阱(SQW)激光器基本上就是把普通双异质结(DH)激光器的有源层厚度做成数十纳米以下的一种激光器,通常把势垒较厚以至于相邻势阱中电子波函数不发生交迭的周期结构称为多量子阱(MQW)。量子阱激光器单个输出功率现已大于1W,承受的功率密度已达 $10\text{mW}/\text{cm}^2$ 以上。而为了得到更大的输出功率,通常可以把许多单个半导体激光器组合在一起形成半导体激光器列阵。因此,量子阱激光器当采用阵列式集成结构时,输出功率则可达到100W以上。近年来,高功率半导体激光器(特别是阵列器件)飞速发展,已经推出的产品有连续输出功率5W、10W、20W和30W的激光器阵列。脉冲工作的半导体激光器峰值输出功率50W,120W和1500W的阵列也已经商品化。一个 $4.5\text{cm}\times 9\text{cm}$ 的二维阵列,其峰值输出功率已经超过45kW,峰值输出功率为350kW的二维阵列也已问世。

从20世纪70年代末开始,半导体激光器明显向着两个方向发展:一类是以传递信息为目的的信息型激光器,另一类是以提高光功率为目的的功率型激光器。在泵浦固体激光器等应用的推动下,高功率半导体激光器(连续输出功率在100mW以上,脉冲输出功率在5W以上,均可称之为高功率半导体激光器)在20世纪90年代取得了突破性进展,其标志是半导体激光器的输出功率显著增加,国外千瓦级的高功率半导体激光器已经商品化,国内样品器件输出已达到600W。如果从激光波段被扩展的角度来看,先是红外半导体激光器,接着是670nm红光半导体激光

器大量进入应用。接着,波长为650nm、635nm的半导体激光器问世,蓝绿光、蓝光半导体激光器也相继研制成功,10mW量级的紫光乃至紫外光半导体激光器,也在加紧研制中。

为适应各种应用而发展起来的半导体激光器有可调谐半导体激光器、电子束激励半导体激光器、作为集成光路的最好光源的分布反馈激光器(DFB-LD)、分布喇格反射式激光器(DBR-LD)和集成双波导激光器。另外,还有高功率无铝激光器(从半导体激光器中除去铝,以获得更高输出功率,更长寿命和更低造价的管子)、中红外半导体激光器和量子级联激光器等等。其中,可调谐半导体激光器是通过外加的电场、磁场、温度、压力、掺杂等改变激光的波长,可以很方便地对输出光束进行调制。分布反馈(DFB)式半导体激光器是伴随光纤通信和集成光学回路的发展而出现的,它于1991年研制成功,分布反馈式半导体激光器完全实现了单纵模运作,在相干技术领域中又开辟了巨大的应用前景。它是一种无腔行波激光器,激光振荡是由周期结构(或衍射光栅)形成光耦合提供的,不再由解理面构成的谐振腔来提供反馈,优点是易于获得单模单频输出,容易与光纤光缆、调制器等耦合,特别适宜作集成光路的光源。

单极性注入的半导体激光器利用在导带内(或价带内)子能级间的热电子光跃迁以实现受激光发射,自然要使导带和价带内存在子能级或子能带,这就必须采用量子阱结构。单极性注入激光器能获得大的光功率输出,是一种高效率 and 超高速响应的半导体激光器,并对发展硅基激光器及短波激光器很有利。

量子级联激光器的发明大大简化了在中红外到远红外这样宽波长范围内产生特定波长激光的途径。它只用同一种材料,根据层的厚度不同就能得到上述波长范围内的各种波长的激光。同传统半导体激光器相比,这种激光器不需冷却系统,可以在室温下稳定操作。低维(量子线和量子点)激光器的研究发展也很快,日本okayama的GaInAsP/InP长波长量子线(QWi)激光器已做到90kW的工作条件下 $I_m = 6A$, $J_m = 37A/cm^2$ 并有很高的量子效率。众多科研单位正在研制自组装量子点(QD)激光器,目前该QDL已具有了高密度,高均匀性和高发射功率^[19]。由于实际需要,半导体激光器的发展主要是围绕着降低阈值电流密度、延长工作寿命、实现室温连续工作,以及获得单模、单频、窄线宽和发展各种不同激射波长的器件进行的。

20世纪90年代出现并特别值得一提的是面发射激光器(SEL)，早在1977年，人们就提出了所谓的面发射激光器，并于1979年做出了第一个器件，1987年做出了用光泵浦的780nm的面发射激光器。1998年GaInAlP/GaAs面发射激光器在室温下达到亚毫安的阈电流、8mW的输出功率和11%的转换效率^[20]。前面谈到的半导体激光器，从腔体结构上来说，不论是F-P(法布里-珀罗)腔或是DBR(分布布拉格反射式)腔，激光输出都是在水平方向，统称为水平腔结构。它们都是沿着衬底片的平行方向出光的。而面发射激光器却是在芯片上下表面镀上反射膜构成了垂直方向的F-P腔，光输出沿着垂直于衬底片的方向发出，垂直腔面发射半导体激光器(VCSELS)是一种新型的量子阱激光器，它的激射阈值电流低，输出光的方向性好，耦合效率高，能得到相当强的光功率输出，已实现了工作温度最高达71℃。20世纪90年代末，面发射激光器和垂直腔面发射激光器得到了迅速的发展，且已实现了在超并行光电子学中的多种应用。980nm、850nm和780nm的器件在光学系统中已经实用化。目前，垂直腔面发射激光器已用于千兆位以太网的高速网络^[20]。

为了满足21世纪信息传输宽带化、信息处理高速化、信息存储大容量以及军用装备小型、高精度化等需要，半导体激光器的发展趋势主要在高速宽带LD、大功率LD、短波长LD、量子线和量子点激光器、中红外LD等方面。目前，在这些方面取得了一系列重大的成果^[21]。

1.3 半导体激光器驱动器国内外研究现状

随着半导体激光器的广泛应用，对半导体激光器驱动器的研制受到了广大开发商的重视。目前国外生产半导体激光器驱动电源的厂商比较多，当前生产半导体激光器驱动电源的厂商主要有Wavelength公司、ILXLightwave公司、Thorlabs公司等。Wavelength公司产品主要是模拟的，Thorlabs公司和ILXLightwave公司有数字程控的恒流源产品，其驱动电源产品将恒流控制与恒功率控制集成到一个驱动电源中，使用时可以选择恒流或恒功率模式。这里将举出几款有代表性的中小功率驱动电源进行介绍。

美国ILX Lightwave公司是一直致力于生产一系列控制和检测半导体激光器的精密仪器公司，在半导体激光器的驱动电源的研制方面也取得了卓越的成就，如世界上的第一台精密激光器电流源LDX-3027就是它生产的^[22]。目前ILX公司已

经迅速发展成为激光器保护和控制领域的先锋。该公司生产的LDX-3412是一款高稳定性、低噪声、低成本的激光器驱动电源，工作时可提供0-200mA的单向驱动电流，具有恒定电流、恒定功率两种操作模式，并且对激光器提供多种保护方式。该公司生产的LDT-5412是一款高稳定性、低噪声、双极输出、低成本的模拟温度控制器。Thorlabs公司主要产品有PLD、LDD等系列。以LDD2500为例，它能提供250mA、500mA、2.5A、7.5A输出电流，输出功率稳定度小于0.02% (24小时)，具有恒定电流、恒定功率两种操作模式，并且有独立的限流电路。

韩国M-Tech公司生产的型号MS LD-3的半导体激光器驱动电源，可以提供0-300mA的单向驱动电流，具有恒定电流和恒定功率两种工作模式，并带有对半导体激光器的温度控制功能，是一款同时具有驱动电流控制和温度控制功能的半导体激光器驱动电源。

国内生产半导体激光器驱动电源的厂商主要有北京海特、湖北光通、上海科联等光电子公司。这里列举几款驱动电源进行介绍。湖北光通生产的激光电源输出电流范围0-6A，最大输出电压4V，控制精度0.01A，噪声和起伏小于0.01A。北京海特光电责任有限公司是在国内著名的半导体激光器及应用产品制造厂商。由海特公司设计和生产的HTPW-02-03可以向半导体激光器提供0-3A的驱动电流。它具有输出阻抗高、恒流特性好、电流稳定、抗干扰能力强等优点，并具有防冲击和浪涌的保护电路，能够保证半导体激光器的稳定工作。

1.4 本论文的研究内容

本文在阐述半导体激光器的工作原理、及论文研究背景的基础上，针对连续半导体激光器驱动电源技术，参考国内外相关文献资料，在分析现有半导体激光器驱动电路、实际设计要求及现有实验条件的基础上，提出了自己在这方面的观点，并设计了新型半导体激光器驱动电路，使其满足课题要求并能正常工作。

本论文的主要内容包括：

- (1) 深入分析了半导体激光器的工作原理、使用要求及损坏机理，提出了对半导体激光器驱动电源的基本要求。
- (2) 根据半导体激光器连续工作方式下对电源的要求，结合本设计的设计思想，确定了设计的整体电路结构，并阐述了整个设计的工作原理。

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库